

# Hranice pro lidské stroje

Současné atletické výkony překonávají všechny dřívější prognózy sportovních analytiků. Navíc mezi atlety dochází k výrazné vyhraněnosti dané mimo jiné rasovou příslušností

## víte že?



Maximální rychlost neoficiálně dosažená běžícím člověkem je 48 km/h. Tolik radarově naměřili rozhodčí v Aténách Asafu Powellovi při jeho prvním světovém rekordu z roku 2005. To je 13,3 m/s. Lidské rychlostní maximum se přitom odhaduje až na 53 km/h (14,72 m/s). U žen je nejvyšší doložená rychlost 39,56 km/h (Florence Griffith-Joynerová, která běžela v roce 1988 dva desetimetrové úseky za 0,91 s, neoficiálně až kolem 43 km/h

Anglosaská míle (1 609,35 m) se stala základem nejznámější střední trati, zaokrouhlené později na 1 500 m. Odtud také názvy „půlka“ (půl míle je 800 m) a čtvrtka (čtvrt míle = 400 m)

Sprint je krátký běh s maximálním úsilím. Důležitá je akcelerace a sprinterská výbušnost. Nejrychlejší světoví sprinteři dosahují rychlosti až přes 43 km/h (12 m/s) u mužů a 39 km/h (11 m/s) u žen

Jednou z největších sprinterských výjimek z „černého“ pravidla je současný vládce na trati 400 metrů, Američan Jeremy Wariner. V současné době nemá konkurenci ani mezi černými čtvrtkaři a je jedním z mála důkazů o nemožnosti nějaké pravidlo zcela generalizovat

Výkony elitních atletů současnosti se již delší dobu zcela vymykají fyziologickým možnostem „běžné“ populace. Ani při nejlepší vůli asi nedokážete běžet patnáctistovku za 3:26 min, skočit do dálky 895 cm nebo vrhnout sedm a čtvrt kilogramu těžkou kouli 23 metrů daleko. Výkonnostní úroveň ve vrcholné atletice se zkrátka definitivně posunula za meze možnosti jakéhokoliv běžného smrtníka.

## Homo athleticus

Odhady limitů lidské výkonnosti jsou stále pozměňovány a uzpůsobovány novým rekordními zápisy. V královské atletické disciplíně – běhu na 100 metrů – se nejrychlejší výkon letos posunul již na neskutečných 9,74 s. Jamajský sprinter Asafa Powell s ním navíc zamotal hlavu mnoha sportovním analytikům. V jejich prognózách neměl být žádný smrtník takového času ještě pěkných pár let schopen. Powell přitom poslední metry závodu vypustil a přišel o několik cenných setin.

Přitom ještě v 50. letech minulého století mnozí věřili, že hranice deseti sekund je pro člověka nepřekonatelná (a o deset let později již byla zlomena). V ostatních disciplínách je to podobné – žádný rekord není neměnný, a i když některé vydrží řádově i desítky let (zvláště pokud byly vytvořeny v období dopingem provázaných 80. let), nakonec i na ně přijde řada.

Přitom se jen málokdo pozastavuje nad tím, jak už jsou možnosti dané dnešními chemickými preparáty a speciálními tréninkovými metodami vzdálené od rozsahu výkonnosti běžného smrtníka. Tyto výkony již ztlačily hranici toho, čeho je možné dosáhnout běžným tréninkem. Profesionální atleti se tak svým způsobem stávají novým živočišným druhem a cíleně přestávají svá těla na malé strojové jednotky určené k maximálnímu silově-výbušnému nebo naopak vytrvaleckému výkonu.

## Černá rychlost

Těžko dnes ještě někdo pochybuje o dominanci černých sprinterů západoafrického původu. Na letošním mistrovství světa v atletice, pořádaném v japonské Ósace, se poprvé po dvaceti letech objevil ve finálové osmičce bílý sprinter. Pohled do historických statistik ale působí jednoznačně. Až kolem 250. místa v historickém pořadí nejlepších výkonů na stovce bychom objevili čas nejrychlejšího bílého sprintera – Poláka Mariana Woronina (10,00 s). Poslední světový rekord dosažený bělochem vytvořil Němec Armin Hary už v roce 1960 a od té doby jsou úspěchy bílých sprinterů řídké. U žen nejsou rozdíly až tak velké, i když i zde je západoafrický původ dominantní.

V posledních dvou desetiletích také zmizely z popředí historických tabulek výkony bílých vytrvalců. I na dlouhých tratích jasně dominují černí atleti, především z Keni a Etiopie. Jména jako Gebrselassie, Komen nebo Bekele jsou spojována s výkony, kterých žádný bílý atlet zřejmě nikdy nedosáhne.

## Hranice pro toto století

Vybrané atletické disciplíny ilustrují možnosti profesionálních atletů. První údaj je hodnota současného světového rekordu a v závorce je zaznamenáno jméno jeho držitele a rok dosažení rekordu. Druhý údaj je předpokládaná rekordní hodnota, jaké kdy může člověk dosáhnout. U běžeckých disciplín je navíc jako první údaj v závorce uvedena průměrná rychlost v km/h, která odpovídá současnému rekordu.

### Běžecké disciplíny

**100 metrů** – 9,74 s (36,96 km/h, Asafa Powell, 2007); 9,50 s  
**200 metrů** – 19,32 s (37,27 km/h, Michael Johnson, 1996); 18,80 s  
**400 metrů** – 43,18 s (33,35 km/h, Michael Johnson, 1999); 40,60 s  
**1 500 metrů** – 3:26,00 min (26,21 km/h, Hicham El Guerrouj, 1998); 3:16,00 min  
**maraton** (42,195 km) – 2:04:26 hod (20,35 km/h, Haile Gebrselassie, 2007); 1:48:00 hod

### Technické disciplíny

**skok do výšky** – 245 cm (Javier Sotomayor, 1993), 258 cm  
**skok o tyči** – 614 cm (Sergej Bubka, 1994), 720 cm  
**skok do dálky** – 895 cm (Mike Powell, 1991), 980 cm  
**vrh koulí** – 23,12 (Randy Barnes, 1990), 28,00 m  
**vrh diskem** – 74,08 (Jürgen Schult, 1986), 80,00 m  
**vrh oštěpem** – 98,48 (Jan Železný, 1996), 108,00 m  
**desetiboj** – 9 026 bodů (Roman Šebrle, 2001), 9 600 bodů





➤ **Sergej Bubka je držitelem světového rekordu ve skoku o tyči od roku 1994. Bubka, náš oštěpař Jan Železný a například diskař Jürgen Schult dokládají převahu bílých atletů v silových a technických disciplínách**

## Zima proti rychlosti

Antropologické studie dokazují, že Afroameričané západoafrického původu mají ve srovnání s bílou populací relativně delší končetiny v poměru k délce trupu, delší a štíhlejší lýtka, vyšší hustotu kostní hmoty apod. Je pravděpodobné, že černí sprinteři mohou být obdareni vyšším množstvím rychlých svalových vláken. Navíc studie porovnávající distribuci svalstva u amerických atletů ukazují tendenci k lepšímu vývinu svaloviny končetin (především stehenního a hýždového svalu). Odlišná distribuce tuku a jeho větší proporcionální ukládání na končetinách také znevýhodnu-

ho trvání. Vlákna I a IIa jsou také označována jako vlákna červená. Toto zbarvení jim dodává protein myoglobin, odpovědný za přenos kyslíku při svalové práci. Rychlá vlákna IIb se označují jako vlákna bílá. Špičkoví sprinteři mají obvykle ve stehenní svalovině 70–75 % rychlých svalových vláken. Naopak vytrvalostní běžci mohou mít až 90 % vláken typu I. Poměr svalových vláken není možné ovlivnit tréninkem, je do značné míry dán geneticky.

## Rychlost versus vytrvalost

Sprinteři reprezentují muskulární typy s převahou rychlých svalových vláken. Ta nejsou schopna dlouhodobých výkonů a uplatňují se při krátkodobých anaerobních výkonech. Vytrvalci jsou jejich naprostým protikladem. Se svými štíhlými postavami s převahou pomalých, červeně zbarvených vláken mají mimořádné předpoklady pro dlouhodobou, aerobní svalovou práci.

Zlom mezi rychlostí a vytrvalostí je dobře vidět na tratích 400 m a 800 m. Zatímco na kratší trati (která je pokládána za nejdelší sprint) patří přes 90 % nejlepších výkonů černým sprinterům západoafrického původu, na dvojnásobné trati klesá podíl těchto sprinterů na pouhých asi 10 % a na delších tratích se až na výjimky nevyskytují prakticky vůbec. Tento fakt je přitom snadné fyziologicky vysvětlit. Po více než minutě maximálního svalového výkonu se totiž dramaticky mění poměr energie získávané anaerobním a aerobním způsobem. Zatímco čtvrtkař (běžec na 400 m) získává aerobním způsobem (přeměnou glukózy v energii za přítomnosti kyslíku) průměrně pouze 25–30 % energie, u půlkaře (běžce na 800 m) tento poměr vzrůstá na 50–60 % a u mílaře na 70–80 %. Západoafričtí sprinteři zde narážejí na své biologické limity – nízký počet pomalých svalových vláken a o 15–20 % nižší kapacitu plic.

## Bílá síla

Pokud jsme zmiňovali dominanci černých sprinterů, pak nemůžeme opomenout ani stejnou převahu bílých atletů v technických disciplínách (jako je hod oštěpem nebo skok o tyči). Na první pohled by se mohlo zdát, že jde pouze o problém nedostatečného technického zázemí a tradic těchto disciplín v rozvojových zemích. Černí atleti se však v těchto disciplínách neobjevují často ani ve vyspělých zemích a nápadná je také jejich absence v silových sportech. Silový trojboj nebo vzpírání je většinou doménou bělochů. Biologické rozdíly tohoto druhu se však velmi obtížně měří, už proto, že jsou do značné míry závislé na stupni fyzické aktivity. Studie zámořských fotbalových hráčů ukázaly, že zatímco černí hráči mají vyvinutější svalovou hmotu končetin (hýždový sval, stehenní sval, biceps), bílí hráči měli více aktivní tělesné hmoty soustředěno na trupu. Svalstvo trupu je přitom limitujícím faktorem ve většině svalových výkonů.

Na druhou stranu je dobře známo, že v boxu dominují Afroameričané. I ve vrhu koulí a v hodu diskem se již několikrát dokázali prosadit černí atleti. Nelze tedy zevšeobecňovat ani v tomto případě a nelze zapomínat, že i zde hraje roli motivační a sociální podmíněnost. Proč by se nadaní černí atleti s vlohami pro sprint měli vůbec začít zabývat technickými disciplínami a opačně? A co se týče oněch výjimek z pravidla – koncentrace sportovního talentu do několika málo sportů v kombinaci se silnou motivací může vyústit i ve sportovní úspěch zcela nepravděpodobného rozměru, jehož příčiny jsou mnohdy více kulturní než genetické. ⬅

*Vladimír Socha, student UHK, obor historie, specializace biologie a dějiny starověku a pravěku*

# Profesionální atleti jsou novým živočišným druhem, malými strojovými jednotkami, jež nad limity běžných možností maximalizují svoje výkony

je bílé sprintery oproti černým. Bílí Evropané vzhledem ke své adaptaci na chladné klima mají při nabírání svalové hmoty tendenci k ukládání vyššího množství tělesného tuku než Afričané. Proto jsou znevýhodněni ve sportech, kde je důležitá extrémní štíhlost a výhodný poměr mezi silou a vahou.

## Výkon, který visí na vlákně

Sady zlatých medailí pro běžce tmavé pleti zakrývají jeden důležitý fakt. Robustní černoši z tradičních sprinterských velmocí, dominující na nejkratších tratích (100, 200 a 400 m), mají původ v západní Africe. Naproti tomu jejich kolegové běžající střední (800 až 2 000 m) a zvláště dlouhé trati (od 3 000 metrů po maraton) jsou původem severoafričtí nebo východoafričtí „střízlíci“. Žádný západoafrický sprinter by nedokázal uspět na patnáctistovce, zatímco keňský vytrvalec by asi sotva bodoval byť jen na čtyřsetmetrové trati.

Klíčem je antropologie a fyziologie jednotlivých afrických etnik. Ve svalovině člověka nacházíme tzv. pomalá svalová vlákna typu I, nezbytná pro vytrvalostní (aerobní) svalovou práci, a vlákna rychlá (typ II). Ta se dále dělí na pomalejší typ IIa, jenž má i určitý aerobní potenciál, a rychlejší typ IIb, který se uplatňuje v anaerobních výkonech krátké-



➤ **Současný nejrychlejší muž planety, Jamajčan Asafa Powell (s číslem 1), dosáhl 9. září tohoto roku na stometrové trati nového světového rekordu 9,74 sekund. To znamená, že dosáhl průměrné rychlosti skoro 37 km/h**

## ≡ slovníček

**antropologie** (z řeckého ανθρωπος anthrōpos člověk) je věda zabývající se člověkem, lidskými společnostmi, kulturami a lidstvem vůbec

**fyziologie** – vědní obor studující mechanickou, fyzikální a biochemickou podstatu procesů a činností v organismu. Dělí se na dva velké obory: fyziologii živočichů a fyziologii rostlin

**aerobní/anaerobní** – znamená s/bez přítomnosti volného molekulárního kyslíku. Při sprintu pracuje organismus po krátkou dobu anaerobně

## ≡ Útěk před chudobou

V případě dlouhých tratí je dominance černých běžců určitě dána nejenom geneticky, ale i motivačně a sociálně. Mnoho dnešních vytrvaleckých hvězd běhalo denně i přes deset kilometrů do školy, protože jinak by se tam nedostaly. Rolí hraje také potřeba zabezpečit rodinu ve velmi chudých afrických poměrech. Za jedinou výhru na velkém evropském či americkém mítinku může keňský nebo etiopský vytrvalec vydělat víc peněz, než třeba celá jeho rodina za několik let. A poslední byt důležitou motivací je tradice, která se u „lidu z náhorních plošin“ dlouhodobě pěstuje. Každý rok tak chudé africké státy vysílají desítky nových talentů na světová atletická kolbiště.